

新疆棉精梳落棉适应性及加工特点

李国锋,王 莉

(阿克苏职业技术学院 纺织工程学院,新疆 阿克苏 843000)

摘要:简述新疆棉的性能及适纺性,在研读大量相关资料的基础上,开展细绒棉精梳落棉试验,对比细绒棉、细绒棉精梳落棉和长绒棉精梳落棉的性能指标,讨论不同新疆细绒棉与长绒棉精梳落棉的差异,从纺纱方法、纺纱品种和纺纱工艺3个方面分析精梳落棉的适应性及生产加工特点,为扩大精梳落棉纯棉纱的应用提供理论基础。

关键词:精梳落棉;适应性;纺纱方法;纺纱品种;纺纱工艺

中图分类号:TS 114.2

文献标志码:A

文章编号:1673-0356(2023)08-0008-03

棉花产业链承载了我国将近1亿人口就业。在纺纱加工过程中,棉花原材料成本占到纺纱成本的70%~80%。为提高棉纱品质,提高纱线的可纺性,在棉纺加工过程中通常经过精梳工序,精梳落棉正是棉纺精梳机的精梳作用所去除的短绒,主要表现在长度通常较短,纤维的品质较差。但从成本角度而言,100%纯棉精梳落棉比棉花便宜50%以上,因此将精梳落棉作为纺纱原料,顺应“可持续发展”要求,同时也是降低企业运营成本的有效方法。根据2021年国家统计局公布的数据,全国棉花产量为573.1万t,其中,新疆棉花产量512.9万t^[1]。但目前研究新疆精梳落棉性能、纯棉精梳落棉纺纱加工还较少,如何有效利用精梳落棉成为大多数棉纺厂所遇到的难题。

1 新疆棉的性能及适应性

1.1 细绒棉的性能及适纺性

2021年我国新疆锯齿棉棉花实际平均长度为29.23 mm,加权平均长度值为28.79 mm,马克隆值A+B级为86.31%,平均长度整齐度指数为82.4%,平均断裂比强度为28.73 cN/tex,白棉平均级为3.03,轧工质量P3等级占比为0.61%。纺纱一致性指数(SCI值)是表达单纱强力和连续可纺性的综合指标。SCI值越大,成纱强力和连续可纺性越好。古丽美合日·麦麦提等^[2]研究得出阿克苏2018—2020年棉花指标

均值的SCI值分别为121.8~131.3,李国锋等^[3]研究得出北疆SCI值估算比南疆高10~15。依据乌斯特2013纺纱一致性指数分级可知,上半部平均长度处于50%~95%水平,适合纺中细特棉纱。

1.2 长绒棉的性能及适纺性

新疆是我国唯一的长绒棉种植地,具有长度长、强力高、长度整齐度好等特点,是高端纺织品、特种纺织品必不可少的原料。董晓宇等对2017年至2020年新疆阿克苏地区长绒棉质量数据进行分析,结果表明:36 mm标准级以上棉花占比74.82%以上,马克隆值A级和B2级占比均在98%以上,可以满足高品质纺织品生产的要求^[4]。研究得出新疆长绒棉纺纱一致性系数SCI值分别为216.3~227.5^[3],根据乌斯特2013纺纱一致性指数分级可知,上半部平均长度处于50%~95%水平。适纺细号及特细号棉纱。

2 新疆精梳落棉的性能

纺纱厂面临严峻的质量挑战,例如异纤污染、经纱断头等难题。高品质精梳棉纱在纺纱加工过程中都会经过异纤设备,因此精梳落棉含异纤少,纺纱产品可以满足纱线质量对纱线异纤的要求。据有关数据,细绒棉精梳落棉中纤维的长度通常较短(18~22 mm),长绒棉精梳落棉纤维长度通常在23~25 mm。收集测试和引用数据^[5]见表1。分析可以看出:长绒棉精梳落棉马克隆值、断裂比强度指标优于细绒棉,其他纤维性能指标较差;长绒棉精梳落棉性能指标接近或优于细绒棉精梳落棉。在精梳落棉纺纱时,由于其纤维长度短、整齐度差、短纤维的比例高及纺纱一致性系数小,因此造成在纺纱过程中使用精梳落棉纺纱的比例较低。

收稿日期:2023-04-26

基金项目:新疆维吾尔自治区天山青年计划项目(2018Q139);新疆维吾尔自治区高校“双带头人”教师党支部书记工作室创建项目(新党教传[2019]72号);阿克苏地区科技兴阿项目(阿地财教[2018]84号);阿克苏地区科技兴阿项目(阿地科发[2021]7号);阿克苏地区人才项目(23-2019-07)

第一作者:李国锋(1983—),男,副教授,硕士,研究方向为纺织设备、工艺及计算机应用,E-mail:15739291562@163.com。

表1 棉花指标数据

品种	马克隆值	上半部平均长度/mm	断裂比强度/(cN·tex ⁻¹)	整齐度/%	成熟度	短绒率%	纺纱一致性系数	备注
细绒棉	4.4	28.3	28.1	87.5	0.87	12.5	131	测试数据
细绒棉精梳落棉	3.5	21.4	25.3	67	0.87	21.7	37	测试数据
长绒棉精梳落棉	3.5	23.7	30.2	66.1	0.86	19.5	55	测试数据
长绒棉精梳落棉	3.1	25.1	30.2	/	/	/	63	引用数据

3 精梳落棉的适纺性

刘允光研究认为精梳落棉率的增加幅度对成纱质量的影响也有临界点,这说明过度强调精梳落棉的去除并不会显著改善短纤含量,反而会因为去除更多的纤维导致生产成本上升。乌斯特公报 2013 版上半部平均长度统计范围为 25~40 mm,25 mm SCI 5%的水平为 120,SCI 95%的水平为 88,短绒棉精梳落棉测试纺纱一致性指数为 35~41,长绒棉精梳落棉测试纺纱一致性指数为 55~63,也就是说即使使用长绒棉精梳落棉,纤维长度和整齐度仍然无法满足环锭纺正常纺纱条件。

3.1 纺纱方法的适纺性

近年来,生态纺织品成为人们关注的焦点之一,越来越多的学者开始关注精梳落棉的纺纱性能,开始借助新型纺纱技术,探索高比例运用精梳落棉纤维纺纱,寻求拓宽精梳落棉纱的应用领域^[6]。

3.1.1 转杯纺

张圣忠等在精梳落棉原料上,将其分成三大类:纤维长度大于 20 mm、纤维长度在 16~20 mm、纤维长度小于 16 mm 分别纺制转杯 18.5、28 tex 和一般质量转杯产品,并成功用大于 20 mm 的精梳落棉纺制了 18.5 tex 细特转杯纺纱。赵媛媛以低成本的长绒棉精梳落棉为原料,在 DS60 半自动转杯纺纱机上纺制了 14.6 tex 纱。

3.1.2 集聚纺纱技术

在全世界纺纱总量中,环锭纱在纺纱生产中占最大比例,也是现代纺纱中最重要的一种纺纱形式^[7]。细纱工序采取集聚纺技术,使得牵伸后松散的须条获得较好的集中,纤维相互间集聚程度提高。康玉萍等用 30%的长绒棉精梳落棉与 70%的细绒棉进行 14.6 tex 的紧密纺纺纱试验,实现了低配棉纺高品质纱的目标。

3.2 纺纱品种的适纺性

3.2.1 精梳落棉纯纺的局限性

当前,对纯棉精梳落棉的利用通常依托转杯纺技

术将其纺制成中粗特纱,纺纱细度范围在 58.3~29.2 tex 之间。如果采用 100%纯精梳落棉纺制 19.4 tex 及以下的纱时,由于纤维整体性能较差,纺纱过程中容易出现断头现象,导致纺纱效率低^[8],所纺纱线的质量不稳定,产品附加值低。

3.2.2 纯棉混纺的可行性分析

一是最优化选择和使用精梳落棉,将精梳落棉与普通棉纤维混合纺纱。一般多采用在配棉工序进行混合,使用比例较低,一般不超过 5%,由于精梳落棉与棉纤维的纤维长度、弯钩纤维数量、含杂的比例各不相同,纺纱各工艺设计需要考虑成纱稳定性。二是新型纺纱技术的选用^[9]。为提高纤维纺纱的适应性,依据精梳落棉纤维性能的差异、原棉性能差异,分别制定工艺流程,例如江苏恒力化纤股份有限公司等^[8]将棉、精梳落分别纺制成粗纱,在细纱机上分别牵伸后集聚加捻纺制棉、精梳落棉纱,研究结果表明,精梳落棉比例利用率可达 20%,棉纱的细度可以达到 19.4~14.6 tex。三是用部分长绒棉精梳落棉代替细绒棉,康玉萍等^[7]纺制了细绒棉/长绒棉精梳落棉 70/30 14.6 tex 混纺纱,研究得出混纺纱与纯细绒棉指标接近,长绒棉精梳落棉可以部分代替细绒棉进行纺纱。为环锭纺开发中特棉纱和高比例利用精梳落棉提供了思路,是棉纺企业降低成本的新路径。

3.2.3 纯棉混纺的局限性分析

一是借助工艺优化手段精梳落棉利用率较低;二是精梳棉粗纱的牵伸由 2 套牵伸机构分别进行独立牵伸后汇合集聚成纱,纺纱机构复杂,且由于混纺比例是根据 2 个粗纱定量控制,如混合比例差异大,则会出现粗纱定量差异大,赛络纺纱时等腰三角不稳定,定量轻的一根须条,容易被吸走,因此无法适应赛络纺纱要求;三是利用部分长绒棉精梳落棉代替细绒棉比例还较低,成纱质量无法达到细绒棉纺纱质量。

3.3 纺纱工艺的适纺性

有研究表明:粗纱、细纱牵伸机构不能控制 10 mm 及以下长度的纤维,短纤维数量愈多,牵伸附加的不匀

率成纱 CV% 就愈大^[10]。纺制纯棉精梳落棉纱时,由于纤维长度较短,精梳落棉的纺纱一致性较差,细绒棉与长绒棉纤维之间、细绒棉与长绒棉精梳落率之间性能均存在差异,因此要根据纤维性能,分别设计梳理和牵伸工艺。通过合理设计工艺流程,在前纺工序分别纺制粗纱,根据纤维特点分别设计梳理、牵伸及加捻工艺,提高纤维的适应性。尽管有技术表明:运用环锭纺新型纺纱技术,将精梳落棉和精梳棉粗纱在环锭细纱工序,分别喂入不同的牵伸装置进行牵伸,进入集聚纺纱系统,保证了细纱牵伸的合理性和牵伸后纤维的集聚效果,由于短纤维也向纱线中心紧密集聚,进一步扩大了原料适用范围,确保了中低特纺纱质量的稳定性。

4 结束语

棉纺企业瞄准绿色发展趋势,准确定位纺纱方式,才能打造现代纺织绿色发展产业链。通过分析精梳落棉性能差异,在环锭纺领域研究其适应性,探索新的纺纱品种。今后可依据精梳落棉的性能特点,有针对性地开发成套纺纱设备,满足高比例使用精梳落棉的需求;基于目前精梳落棉使用 2 套牵伸机构纺纱机构复杂的特征,将牵伸机构进一步优化,开发新的纺纱设备,满足赛络纺等新技术的需求;针对当前长绒棉精梳落棉代替细绒棉存在的强力、毛羽和条干无法达到细绒棉纺纱质量的弊端,配合使用三维(3D)集聚效果的集聚纺纱装置,提升集聚效果,改善纺纱质量;考虑到精梳落棉固有的棉结多特性,可开发结子纱,形成独

有的风格。只有全方位高效利用棉花资源,提升精梳落棉在纺纱中的使用比例和拓展纺纱品种,才能实现棉花资源集约化、废物资源化、低碳化。

参考文献:

- [1] 国家统计局. 国家统计局解读 2021 年棉花生产情况[EB/OL]. [2021-12-24]. http://www.gov.cn/shuju/2021-12/14/content_5660706.htm.
- [2] 古丽美合日·麦麦提,景建平,张立杰. 基于纺纱一致性系数的新疆细绒棉质量评价[J]. 棉纺织技术,2022,50(11):56-58.
- [3] 李国锋,王莉,王新厚. 新疆原棉适纺性能研究[J]. 棉纺织技术,2019,47(5):52-55.
- [4] 董晓宇,贾冬,阿依达娜·阿衣本,等. 近几年新疆长绒棉的质量变化[J]. 棉纺织技术,2022,50(4):49-51.
- [5] 康玉萍,刘伟伟,阿地力江,等. 长绒棉精梳落棉/细绒棉混纺纱生产实践[J]. 上海纺织科技,2014,42(7):37-43.
- [6] 赵媛媛. 精梳落棉纺制转杯高支纱的研究[D]. 上海:东华大学,2017.
- [7] 吕悦慈. 浅谈环锭纺纱新技术[J]. 江苏纺织,2005(7):24-26.
- [8] 江苏恒力化纤股份有限公司. 一种棉、精梳落棉纱及其纺纱方法与流程:CN202011577134.1[P].2021-04-30.
- [9] 章友鹤,毕大明,成建林,等. 半精纺产品与工艺技术的创新[J]. 纺织导报,2014(8):40.
- [10] 谢春萍. 梳棉生条短线的检测与控制[J]. 棉纺织技术,2002,30(10):13-16.

Study on the Adaptability and Processing Characteristics of Combed Noil in Xinjiang

LI Guofeng, WANG Li

(College of Textile Engineering, Aks Vocational and Technical College, Aksu 843000, China)

Abstract: The performance and spinnability of Xinjiang cotton were briefly described, the experiments in fine-staple combed noil was carried out on the base of consulting a great amount of relevant materials, the performance indexes of fine-staple cotton, fine-staple combed noil and long-staple combed noil were compared, the difference between fine-staple cotton and long-staple combed noil was also discussed. From the three aspects of spinning methods, varieties and processes, the adaptability and processing characteristics of combed noil were analyzed to provide theoretical basis for expanding the application of combed noil yarn.

Key words: combed noil; adaptability; spinning method; spinning variety; spinning process